

VOZES EM DEFESA DA FÉ

CADERNO

55

**DEUS
E A
MATÉRIA**

**PUBLICAÇÃO DO SECRETARIADO
NACIONAL DE DEFESA DA FÉ**



VOZES EM DEFESA DA FÉ

CADERNO 55

JOSÉ BERNARD, S.J.

DEUS E A MATÉRIA

EDITORA VOZES LIMITADA

PETRÓPOLIS, RJ

1962

I M P R I M A T U R
POR COMISSÃO ESPECIAL DO EXMO. E REVMO. SR.
DOM MANUEL PEDRO DA CUNHA CINTRA,
BISPO DE PETRÓPOLIS.
FREI BERNVARDO WARNKE, O.F.M.
PETRÓPOLIS, 10-9-1962.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

CAPÍTULO I

DEUS E A MATÉRIA

*Os céus proclamam a glória de Deus,
e o firmamento revela a obra das suas mãos.*

*Um dia ao outro segreda palavra,
segreda mensagens uma noite à outra.*

*Não são discursos, nem são dizeres,
imperceptível é sua voz.*

*E contudo pela Terra inteira ressoa tal som
e até os confins do orbe chegam essas palavras (Sl 18,2-5).*

Séculos antes de Cristo, o inspirado e inimitável cantor real David reconheceu a obra criadora de Deus pela contemplação do céu, a mais imponente manifestação de sua grandeza, poder e sabedoria. O Sol e as estrelas entoam poderoso hino que, apesar de silencioso, não pode deixar de ser percebido por todos os homens. No louvor de Deus, cantado pelos salmos, David representa toda a humanidade, empolgada diante das obras grandiosas do Criador. E' quase impossível existir um homem que não se impressione alguma vez na vida diante da majestade do céu noturno. O morador das nossas metrópoles, ofuscado pela irrequieta e berrante iluminação artificial, sente uma calma inefável na serra ou praia do mar, contemplando o espetáculo silencioso e eloquente do firmamento noturno.

Fala-nos a criação, revelando o Criador e "pela Terra inteira ressoa tal som, e até os confins do orbe chegam essas palavras". Fala-nos a natureza toda, o Sol de dia, os astros brilhantes de noite, os montes, matos e rios... O homem simples é mais sensível a esta voz, enquanto o literato cético e o técnico mecanizado mal a percebem. Mas a voz é potente e penetrante, como diz o salmo, e se formos atentos, todos a podemos ouvir.

Escutemos a natureza só no seu ínfimo grau, no seu estado inerte, de mera matéria e ouviremos acordes harmoniosos, proclamando a glória de Deus.

O CONCEITO DO SER

Antes de entrarmos no próprio assunto, consideremos ainda, como uma espécie de introdução, que já menos do que a matéria real, o puro conceito do ser nos revela a existência de Deus.

O menos que se pode dizer de tudo que nos rodeia, que age sobre nossos sentidos, é que é um ser, que existe. No próprio conceito da existência, o filósofo escolástico acha a prova da existência de Deus. Pois tudo o que existe tem o ser ou de si mesmo (*ens a se*) ou de outro ser que o fez (*ens ab alio*). Mas não todos os seres podem ser feitos por outros, deve existir um que é "a se" e de que derivam todos os mais. Os materialistas afirmam que a matéria é este "ens a se". Mas o filósofo cristão nega esta possibilidade.

O verdadeiro "ens a se" tem em si a razão suficiente do ser e, pela mesma razão, ele inclui o ser em toda a sua extensão, é simplesmente "o ser", pertence-lhe toda a perfeição do ser, não excluindo qualidade alguma que pode constituir uma perfeição existente. Tudo o que é ser, oposição ao nada absoluto, lhe pertence, porque o puro ser (*a se*) não conhece limitação, o ser é sua própria essência, evidentemente ele é também necessário, sendo impossível ele não existir, é um ser único e ilimitado, ou seja: infinito.

Sua perfeição absoluta torna-se mais evidente quando o confrontamos com o "ens ab alio", que exige outro ser para entrar em existência. Nêle estão distintas a essência e a existência (a essência já era possível antes de existir), é contingente (indiferente à existência e à não-existência), é limitado, tendo só tanta perfeição quanta o autor lhe comunicou.

A matéria, pois, que constitui o mundo, não pode ser um "ens a se" necessário, único, ilimitado, porque ela é em todos os sentidos contingente, dividida em miríades de partes, de perfeição e extensão limitadas.

O que a filosofia cristã nos propõe é imponente. Já o mero e puro conceito do ser, do existir, da oposição ao nada, inclui em si a visão do ser infinito, criador do mundo visível, infinitamente independente. O mundo, por sua vez, de perfeições limitadas, já é pelo próprio conceito "ens ab alio", um ser limitado e dependente.

O materialista descrente aceite ou não esta argumentação metafísica, pouco importa. Teremos ainda muitos argumentos da própria ordem física para o convencer. Para a razão, isenta de prevenção, é um pensamento grandioso, que desde os conceitos primordiais ela se levanta acima dos sentidos e, em uma ascensão arrebatadora, alcança o infinito.

O MATERIALISMO DIALÉTICO

Adversários da nossa tese são todos os que negam a existência de Deus, e reduzem por conseguinte o mundo à única existência da matéria. São os materialistas práticos, ou teóricos. Sobressaem os adeptos do materialismo dialético dos soviéticos, que constroem um sistema filosófico como prova da sua crença.

Antes de argumentar contra o adversário devemos considerar sua doutrina, pelo menos na parte correspondente a nosso assunto, que é a própria matéria no seu conceito (definição) e suas propriedades.

Stalin diz (*Questões do Leninismo*, 1950): "O mundo é material por sua natureza". Por esta declaração ele quer dizer que os vários fenômenos no mundo não representam senão diferentes formas da "matéria movimentada". (Do movimento dialético da matéria falaremos abaixo). Assim já falara também Engels.

Mas o que é "matéria"?

Segundo Lenin: "A matéria é o que gera em nós a sensação por sua ação sobre os nossos sentidos". Esta definição não parte da essência, mas dos efeitos do objeto considerado, afirmando a objetividade das nossas sensações e dos nossos conceitos, e Lenin insiste que ela (a matéria) é realidade objetiva. Em tempos passados só se conheciam moléculas, mais tarde os átomos, no nosso século o elétron (Lenin não chegou a conhecer as outras partículas do átomo), como parte constitutiva do átomo. A matéria mudara portanto de aspecto. Lenin era de aviso que nem o "elétron" constitui a última divisão da matéria, mas que esta apresenta ilimitadas subdivisões e conclui: "O elétron é tão inesgotável como o átomo"; "a natureza é infinita (ilimitada) em profundidade".

Notemos ainda que Lenin rejeita a "substância", embora fale da realidade material, distinta dos fenômenos, que não pode ser concebida senão como substância. Acha Lenin que "matéria" é muito mais claro do que "substância".

As percepções dos sentidos e mais ainda, o próprio ato intelectual, são, segundo a filosofia marxista, um estado de matéria altamente organizada. Os pensamentos e a consciência são (só) uma forma particular da sua movimentação.

Dêste modo Lenin julga ter definido suficientemente a matéria, embora seu aspecto físico mude continuamente pelo progresso do nosso conhecimento. Ao mesmo tempo exclui o "espiritualismo", o "misticismo", e qualquer ente fora da matéria, resultando o "monismo" materialista do mundo: não existe Deus, nem espírito,

mas unicamente a matéria. O mesmo se deduz da tese alegada de Engels e Stalin.

Impossibilitada de dizer o que é a matéria, a filosofia soviética substitui esta falta por várias declarações sobre certas qualidades da mesma:

1. A matéria é eterna, incriada, indestrutível. — Esta tese ou afirmação transcendental, para nós a mais incisiva e inaceitável, é para seus defensores uma verdade básica, um axioma evidente, que não precisa de demonstração. Veremos, porém, na exposição dos nossos argumentos que o axioma básico do materialismo é uma mera e infundada afirmação.

2. A matéria é por sua natureza movimentada.

3. Esta movimentação (não se detém num único plano: movimento cinético, choque, repulsão, movimento ondulatório... mas) é essencialmente ascendente: primeiro puros movimentos físicos, depois evolução em plantas, animais, homens dotados de inteligência, história, luta de classes... tudo mero movimento material.

O estudo do movimento, ou mudanças da matéria, é objeto da "dialética", termo proveniente de Hegel, para quem "dialética" era a universalidade do pensar e ser. Concluímos que o materialismo dialético é o materialismo, considerado segundo os princípios hegelianos e soviéticos "a doutrina das leis mais universais da evolução da natureza e da sociedade, e sua reprodução no pensamento" (Leonov).

Argumentos a favor da doutrina materialista. — Os filósofos dialéticos esforçam-se por demonstrar a unidade da matéria no mundo, para excluir a existência de Deus. Para este fim deve servir a lei universal da gravidade de Newton. Esta lei — que todas as massas se atraem mutuamente — tem valor universal, sendo uma só para todo o universo e por conseguinte "prova a unidade (unicidade) do mundo". Dispensa outra força qualquer, que não seja matéria.

Outro argumento é tirado da espectrologia. A luz que produzimos em nossos laboratórios, elevando moléculas e átomos a temperaturas desde a incandescência até além de 50.000°C, revela sua origem no espectrógrafo, o instrumento mais valioso da análise física. A luz, espalhada em espectro, revela inúmeros segredos da matéria, principalmente pelas linhas de Fraunhofer. O conhecimento do átomo e das partículas subatômicas é-nos fornecido em grande parte por esta via. Basta pois um feixe de luz para identificar os diferentes elementos e por conseguinte, a luz que nos vem das estrêlas, por parca que seja, nos traz uma multidão quase ilimitada de informações sobre os elementos e seus estados físicos nos astros. Revelou também e confirmou, para o

encanto dos filósofos soviéticos, a “unidade universal da matéria”: Em toda a parte que podemos alcançar, aqui na Terra, no Sol, nos planetas, nas estrelas e nas nebulosas extra-galácticas, às distâncias enormes de milhões e bilhões de anos-luz, a matéria é sempre a mesma. Em todo o universo portanto só encontramos um único princípio material. Concluimos que o mundo é exclusivamente material.

Discussão dos argumentos soviéticos. — Antes de entrarmos em nossa contra-argumentação, constatemos imediatamente à visão incrivelmente simplista, revelada nestas conclusões. É o espírito positivista, infelizmente muito comum entre os cientistas modernos, também os afastados da dialética soviética, que não quer reconhecer senão o que é percebido pelos sentidos. É a mesma lógica que se divulga nos periódicos soviéticos e é copiada fielmente pela imprensa ocidental simpatizante, pelo slogan que nem os sputniks, nem os astronautas encontraram a Deus. Um filósofo sério e sincero reconhece imediatamente o erro cometido na conclusão: “Não vejo, portanto não existe”. É o erro do médico-cirurgião que recorta com o bisturi seus pacientes, dizendo aos jovens acadêmicos, ainda sem discernimento: “Estais vendo, senhores, encontramos ossos, músculos, nervos, mas nada de alma. O homem é um mero composto de matéria”.

Já é clássica a resposta que tal arrazoado merece: “Sr. Doutor, se cortarmos e examinarmos seu cérebro, não encontraremos ali nenhum juízo, nenhuma inteligência, nenhum ato de vontade, portanto o Sr. não tem juízo, nem inteligência, nem vontade”. Se então o médico contesta que prova por outro modo suas faculdades intelectuais, respondemos que concordamos e que exatamente o mesmo fazemos a respeito do princípio imaterial do mundo: não o vemos no estudo físico do universo visível, mas ele prova por outra via sua existência e nós a descobrimos por conclusões lógicas e legítimas que em breve trataremos.

Do mesmo defeito simplista labora um terceiro argumento dialético: Encontramos a mesma unidade da matéria na física moderna que “está em condições de dominar as partículas elementares — elétron, pósitron, fóton... — e de as transformar umas em outras”.

Na realidade semelhantes deduções só podem impressionar espíritos simples, imaduros, ou educados a só aceitar o que outros lhes propõem autoritativamente. Existem vias da lógica que nos permitem descobrir pela penetração do espírito o que não é imediatamente sensível, visível, audível. Também as deduções dialéticas são frutos dos mesmos métodos e chegam a conclusões muito além da experiência imediata.

A UNIDADE DA MATÉRIA

Começamos por agradecer ao adversário o empenho de defender a unidade da matéria em todo o universo, pois é nesta unidade que se apóia a argumentação que segue. O adversário nos ajuda. Contudo não aceitamos a confusão de *uma* (= a mesma em toda a parte) com *única* (= não existe outro ser), mas afirmamos que o primeiro conceito não prova o segundo, mas precisamente o exclui.

Concordamos com o fato que em todo o universo encontramos a mesma matéria. As observações espectrográficas revelam no Sol e nos astros os mesmos elementos como na Terra, dotados das mesmas propriedades. Para tornar nossa argumentação mais frisante, restrinjam as considerações ao átomo do hidrogênio. (As mesmas conclusões ser-nos-iam fornecidas pelos elementos compostos). Na Terra o hidrogênio está presente em muitas combinações tanto anorgânicas como orgânicas. Em massa ele constitui cerca da nona parte do mar, como átomo os dois terços. No Sol, e mais ainda nas estrêlas, o hidrogênio aparece como o constituinte dominante. As massas excedem toda a imaginação. Talvez 80 a 90% do universo são constituídos de hidrogênio.

Em todas as circunstâncias observadas, de rarefação, de compressão, calor e frio, concentração nos astros e espalhação no espaço, ele prova ter as mesmas propriedades. Nas estrêlas, privado do seu elétron, ele produz energias aparentemente inesgotáveis pela fusão em hélio. Nos espaços interestelares e intergalácticos, o núcleo de hidrogênio, neutralizado por um elétron, emite a raia de 21 cm, já famosa em rádio-astronomia.

Esta identidade absoluta de massa e propriedades é um fenómeno único da natureza que devemos considerar com atenção.

De qualquer modo que consideremos a natureza, ela nos mostra infinda variação. A matéria inerte da crosta terrestre, embora constituída dos mesmos elementos está combinada e distribuída em jazidas e camadas caprichosas. Nenhuma serra, nenhum outeiro formou-se como o outro. Nas plantas vemos inúmeras espécies que variam nos diferentes continentes e ilhas. Também a fauna é diferente em áreas separadas. A Austrália, isolada por mais tempo e por espaço maior dos outros continentes, oferece uma fauna considerada como mais antiga do que em outras regiões. Até as raças humanas são diferentes. Sem entrar aqui em questões de origem e de evolução, constatamos que em toda a parte a natureza nos ostenta tipos diferentes. Embora haja muitas semelhanças, encontramos diferenças essenciais em cada ação independente das forças naturais. Na África, flora e fauna são diferentes da América do Sul, da Indonésia, Nova Guiné, Filipinas,

embora as condições climatéricas sejam pouco diferenciadas. Tudo se processa até certo ponto como por acaso. As observações e estatísticas nos dão o direito de concluir que, em dois casos independentes, a natureza nunca produz os mesmos organismos. Agem os mesmos elementos, as mesmas condições de ar, umidade, calor, mas os efeitos são constantemente diferentes.

A matéria é essencialmente parcelada e cada parcela age independentemente. — Dirigindo agora as nossas considerações à própria existência da matéria (principalmente o hidrogênio), vemos repentinamente um fato completamente diferente: tôdas aquelas infindas massas são constituídas por particulas absolutamente idênticas. Que razão suficiente podemos dar desta inesperada unidade que aí se manifesta?

Segundo os materialistas a matéria existe desde tôda a eternidade, existe por si só, sem causa eficiente externa, tem em si mesma a razão suficiente da sua existência. Mas esta afirmação faz de todos os bilhões de bilhões de átomos outros tantos enigmas: qual é a nova razão suficiente para que tantas multidões sejam tôdas iguais? Lembremos: cada parcela de matéria existe e age independentemente.

Que algum fabricante faça um átomo após outro, cada vez com as mesmas características, todos iguais, isso não excede nossa imaginação. Mas que tôdas estas multidões existam sem causa externa, por própria razão suficiente, e tenham achado uma única e mesma forma de existência, isto ultrapassa tôda a inteligência, é equivalente a que, em tempos imemoriais do passado, incontáveis causas eficientes, completamente independentes entre si, completamente cegas e faltas de inteligência, tenham obrado harmoniosamente, dando tôdas o mesmo produto.

Seria irracional afirmar que só esta forma é possível. Podemos imaginar outros estados da matéria, mais simples e mais complicados e a razão nos diz que as possibilidades são ilimitadas. Donde pois a absoluta igualdade das massas materiais de hidrogênio?

Se, num imenso campo, forças ocultas, sem a direção de embriões e genes preexistentes, fizessem surgir repentinamente flôres, sem dúvida a natureza faria em poucos momentos o que fêz paulatinamente no decorrer dos séculos e milênios: produziria inúmeras formas diferentes. Cada força produziria seu tipo e só por acaso haveria tipos semelhantes. Podemos afirmar que todos seriam desiguais. De onde o contrário na oposição automática e autônoma ao nada dos incontáveis átomos iguais?

Façamos mais uma comparação, para realçar a casualidade que reinaria na suposição adversária. Se disséssemos a um milhão de homens isolados que fizessem "alguma coisa qualquer", pode-

Seria um acaso milagroso. Na realidade haveria um milhão de obras diferentes.

A filosofia soviética defende firmemente o postulado racional do princípio da causalidade. Para explicar o movimento ascensional da matéria, julgam — e concordamos — que para cada novo estado, cada passo do movimento, deve haver uma causa suficiente. O efeito segue à causa, que de algum modo o contém e explica seu aparecimento.

Afirmando o princípio da causalidade, afirma-se implicitamente o princípio que tudo o que existe deve haver, senão causa, ao menos razão suficiente da sua existência. Baseados neste princípio concluímos: se, por admissão do impossível, a matéria existisse por si desde toda a eternidade, faltaria em absoluto a razão suficiente da sua igualdade. A igualdade maravilhosa exige imperiosamente uma causa adequada, uma causa externa e única (a não ser que alguém queira admitir várias causas, trabalhando harmoniosamente — suposição inadmissível, mas que não rejeitamos aqui explicitamente), um agente guiado pela idéia finalística de produzir um universo harmonioso, à base da matéria idêntica e única.

Vemos pois a que conclusão transcendental nos conduz a consideração da mera existência do mundo visível. É a consideração mais elementar da matéria que com força elementar proclama seu Criador.

CAPÍTULO II

A PERFEIÇÃO DA MATÉRIA

Considerando a mera existência da matéria, uma em todo o universo, tem-se-nos revelado uma prova convincente de sua dependência de um criador. Permanecendo ainda em semelhante categoria de idéias, por mera consideração da matéria, tal qual ela se apresenta, ela nos fornece uma segunda e valiosa prova física da existência de Deus. Desta vez concentramos nossa atenção sobre a inesperada perfeição que a moderna física atômica descobriu no átomo.

Ainda no século passado a matéria era considerada como constituída efetivamente de átomos no rigor do termo, corpos pequeníssimos, indivisíveis, os últimos torrões de massa, imutáveis e de propriedades diversas segundo o elemento a que pertenciam: densidade, peso, afinidade, magnetismo. Pela afinidade química eram capazes de formar corpos de qualidades novas... Não há dúvida que as ciências física e química e a indústria, baseadas nestas teorias incompletas que hoje nos parecem rudimentares, já constituíam um grande progresso do nosso conhecimento e domínio da natureza. De modo algum, porém, o átomo se apresentava como um ser extraordinário. Era, ao contrário, o grau ínfimo da matéria inerte e bruta, só valorizado pela união maciça com outros semelhantes.

Entretanto a descoberta da radioatividade e o conseqüente avalanche de pesquisas revelaram no que parecia ser o ínfimo limite da natureza não só novas qualidades mas, e sem o menor exagero, um novo mundo, um microcosmos, invisível, e em nada inferior, menos perfeito do que o macrocosmos visível, a que nós, seres humanos, pertencemos.

Já estamos acostumados ao ritmo acelerado do progresso científico. Aceitamos com naturalidade e certa frieza as estupendas maravilhas da técnica, a bruta força dos foguetes, a ação misteriosa e silenciosa da eletrônica no rádio, televisão, radar, automação, cérebros eletrônicos, e assim passa despercebida a maior maravi-

lha do mundo, o átomo. Porém para o fim do nosso estudo devemos considerar seus componentes e qualidades.

Quando despojamos os dados científicos da sua fria formulação matemática, o novo mundo do átomo cria vida, cresce na nossa fantasia, tornando-se uma realidade que se nos afigura irreal e opressiva, um fantasma, porque supera e contradiz nossos conceitos macrocósmicos.

1. Em primeiro lugar o peso do átomo. Fale o átomo mais simples, o hidrogênio (H). Para totalizar um só grama deste gás precisamos $1,670.000.000.000.000.000.000 = 1,67 \times 10^{24}$ átomos, 1,67 setilhões de núcleos atômicos. — 1 cm³ de gás H, pesando 0,00009 gr (que ninharia!), contém 15×10^{19} átomos. Se os quiséssemos contar à razão de 100 por minuto, a contagem feita dia e noite sem interrupção duraria 3 trilhões de anos. Números inimagináveis que logo se tornam ainda mais fantásticos quando consideramos:

2. A densidade do núcleo atômico, mais incrível ainda. Sabemos que a densidade da água é 1 (1 cm³ = 1 gr). A maior densidade que encontramos nos elementos é a do irídio, no valor de 22. Com este número compare-se a densidade do núcleo de hidrogênio: $100.000.000.000.000 = 10^{14} = 100$ trilhões. Portanto precisamos de setilhões de núcleos para obter só um grama de hidrogênio, não por causa da leveza extraordinária deste gás, mas apesar da sua densidade inconcebível. Um cm³ maciço de hidrogênio pesaria 100.000.000 toneladas. (Outros autores dão 240.000.000 toneladas).

3. A pedra fundamental dos elementos. O núcleo de hidrogênio é chamado próton (= o primeiro, o início), porque de certo modo substituiu o antigo átomo na estruturação do novo mundo "subatômico". Pela composição dos prótons a dois, três, etc., constroem-se os diferentes elementos.

4. Cada próton é carregado eletricamente de poderosa carga positiva, e foi esta carga que o revelou à ciência. O grande merecimento cabe ao inglês Ernesto Rutherford que o adivinhou com instinto intuitivo em 1911, há 50 anos.

5. Uma harmonia perfeita na construção dos elementos. Dissemos que a composição de prótons dá os diferentes elementos. Mas isto não foi reconhecido logo pelos cientistas. Reinava escuridão até que, em 1932, Chadwick descobriu um irmão gêmeo do próton, em tudo igual, com a única diferença de não possuir carga elétrica. Foi por esta falta que permaneceu tanto tempo no incógnito. Por causa da falta de carga o novo constituinte da matéria foi chamado nêutron. As duas pedras fundamentais, próton e nêutron, constroem harmoniosamente todos os 92 elementos de que se compõe o mundo. Cada acréscimo de um próton dá um

nôvo elemento, mas para permanecer na existência êle necessita do acompanhamento de um número bem definido de nêutrons. Sem esta presença o elemento não teria união harmoniosa, seria instável, desfazer-se-ia, talvez por explosão.

Podemos considerar os diferentes elementos como edifícios, construídos com as mesmas pedras — prótons e nêutrons — mas apesar desta igualdade de constituição, inesperadamente os edifícios têm propriedades muito diferentes. Vejamos alguns exemplos friantes. Quando reunimos 6 prótons (com vários nêutrons) obtemos carbono, elemento sólido capaz de formar, calmamente, centenas de milhares de combinações químicas. Acrescentando um próton (7), aparece um gás, azoto, o maior componente da atmosfera, de poucas combinações químicas. Mais um próton (8), e temos o oxigênio, ávido de se combinar, muitas vezes violentamente, com quase todos os demais elementos.

6. Os prótons e nêutrons possuem várias qualidades finalísticas, por exemplo, a de se transformar uns nos outros, garantindo assim a estabilidade dos átomos compostos.

7. Enigmática força de coesão. Sabemos da física que eletricidade de mesmo nome se repele. Os prótons, carregados todos de eletricidade positiva, repelem-se mutuamente. Admitimos que os nêutrons se intercalam entre os irmãos inimigos e atenuam a repulsão. Mas assim a firme coesão do elemento não está explicada. Intervém aqui uma força misteriosa, seja chamada atração, ou barreira de potencial, que mantém unido o núcleo (a parte central do átomo). Esta força constitui novamente uma revelação do extraordinário mundo subatômico, pois excede milhões de vezes tôdas as forças conhecidas e, apesar da sua energia incrível, ela age só na próxima vizinhança, nem se estendendo por toda a área de um núcleo de átomo pesado.

8. Exclusão da carga negativa. Aprendemos ainda na física clássica que eletricidade positiva e negativa tendem a se unir e neutralizar. No mundo atômico não faltam as cargas negativas, como logo veremos, mas, contrariamente às leis físicas, nenhuma consegue entrar no núcleo. E' vigorosamente afastada e quando uma se forma dentro do núcleo (outro processo estranho!), ela é imediatamente expelida, dando a radiação *beta* dos corpos radioativos. Assim se multiplicam os enigmas no mundo atômico, onde muitos fenômenos contrariam as leis físicas clássicas. O mundo subatômico tem suas leis próprias, é um cosmos à parte.

9. A imensa extensão do átomo. Na consideração acima, sobre os setilhões de prótons, contidos num grama de hidrogênio, vislumbramos sua pequenez. Avaliando a tinta de um ponto final no texto desta revista em um milionésimo de grama, o número

de núcleos atômicos (embora mais complexos do que o simples próton), será da ordem de quadrilhões. E' inimaginável que espaço reduzido está reservado a cada átomo individual. E nem este espaço está ocupado pelo próprio núcleo, que se concentra no centro, como perdido numa imensa solidão. Podemos compará-lo com um grande edifício, por exemplo, um arranha-céu, localizado num parque da extensão de toda a Terra. O volume do núcleo atômico é tão reduzido, que toda a massa da Terra se reduziria a uma bola de 360 m de diâmetro, se fôsse possível comprimí-la até suprimir todo espaço livre. — Notemos que o diâmetro da Terra (12.740 km) ultrapassa 35.000 vezes o daquela bola, e 35.000³ ou 42.857.000.000.000 vezes seu volume.

10. O estupendo elétron. O espaço atômico em volta do núcleo, o seu "invólucro", pode ser comparado com o vácuo do sistema solar, animado só por alguns planetas, muito pequenos em comparação com o espaço em torno do Sol. A comparação é muito acertada, não só pela igualdade das proporções, mas ainda porque o espaço livre em redor do núcleo é ocupado por corpúsculos planetários, os elétrons, ao lado do núcleo, a segunda maravilha do átomo.

O elétron é a menor partícula material que conhecemos. Sua pequenez é inimaginável. Seria preciso perfilar 1.000.000.000.000 de elétrons para alcançar a extensão de 1 mm. Este corpúsculo, extraordinário em todos os sentidos, possui uma carga elétrica tão poderosa, como nunca será alcançada na mesma proporção no macrocosmos, por exemplo, nos laboratórios físicos.

No invólucro atômico o elétron está presente com múltipla finalidade. Em primeiro lugar, com sua carga elétrica negativa ele neutraliza a carga positiva do núcleo. Por esta razão corresponde, a cada próton positivo do núcleo, um elétron negativo do invólucro. Repetimos aqui o fato estranho de os elétrons negativos não se lançarem avidamente sobre os prótons positivos, para se unirem inseparavelmente com eles, embora para este fim sejam obrigados a se manter afastados do centro pela força centrífuga, criada por uma estonteante corrida — bilhões de voltas por segundo — em redor do núcleo.

Em segundo lugar aceitamos ainda hoje legitimamente a concepção do célebre físico dinamarquês N. Bohr, que considerou e ainda em certas condições considera os elétrons como pequeníssimos corpos — cerca de 2.000 vezes menores do que os prótons — executando aquela dança forçada e conservando o mesmo ritmo durante séculos e milênios, todo o tempo em que existe matéria íntegra.

Em terceiro lugar o núcleo defende por esta dança vertiginosa dos elétrons o seu espaço vital atômico, onde voluntariamente

nenhum outro corpúsculo tem acesso. Por vazio que pareça o invólucro do átomo, contendo na sua "imensidão" no máximo 92 elétrons, êle não está abandonado, mas eficazmente defendido e reservado à própria ação do átomo. Faz a impressão de um conto de fadas quando nos dizem que êstes anões do mundo material continuariam sua dança livre em redor do núcleo, resistindo folgadoamente a uma pressão igual ao peso de tôda a Terra. Em outras palavras: O átomo, apesar de se apresentar quase completamente vazio, manifesta uma impenetrabilidade e dureza que supera milhões de vêzes a dureza do aço mais tenaz.

11. Uma quarta maravilhosa qualidade do elétron, que devemos aqui absolver em duas frases, é sua afinidade química. Quase todos os inúmeros processos de combinações químicas, ocorrendo na natureza e utilizados na técnica, além disto todos os processos vitais — enquanto têm natureza química — são obra dos elétrons.

12. A maior maravilha da matéria. Finalmente consideramos os elétrons como a fonte da maior maravilha do mundo "visível", a luz. No século passado podia-se considerar a luz como agitações térmicas da matéria que se comunicavam ao éter. Segundo a terminologia atual: "Por saltos quânticos nos diversos níveis de energia do invólucro atômico, os elétrons emitem fótons, a luz".

E' impossível exagerar a importância dêste fenômeno atômico. Falando só da sua utilidade comum: o que seria o mundo sem a "luz dos olhos", a luz que orienta nossos passos, tôdas as nossas ocupações, conhecimentos do mundo, das suas leis, da sua beleza, das suas côres? Sem a luz e o sentido da visão seríamos seres quase subterrâneos, sem recursos, indefesos, miseráveis. E' o sentido da visão que dá ao homem sua dignidade, os meios da sua existência e o domínio do mundo. E' a luz que nos presenteia com a iluminação noturna, a fotografia, cinema e televisão.

Mas a importância da luz é ainda muito maior. O que nos pode parecer mais manifesto do que a luz? E contudo ela esconde em si uma tal multidão de segredos que quase se pode afirmar que é portadora de todos os segredos do mundo. Pelo processo conhecido da decomposição espectroscópica, a luz foi obrigada a revelar sua natureza íntima. As linhas que aparecem no espectro, revelam de que elemento elas provêm. Com um pouco de luz, vinda das profundezas do universo, podemos reconhecer os elementos que o compõem. Assim se tornou possível o que o filósofo Augusto Comte julgou eternamente impossível ao homem, de conhecer os elementos, a matéria de que se compõem as estrêlas. Hoje o sabemos e a inexaurível abundância dos fenômenos, encerrados na luz, aumentou ainda muito mais os nossos conhecimentos. A rigorosa constância das linhas que aparecem no espectro

prova-nos que os prótons, elétrons, etc., são em absoluto os mesmos, dotados da mesma massa e das mesmas propriedades em todo o universo. É a "unidade" da matéria, provada com extrema precisão. Sabemos além disso que em todo o universo, a milhões e bilhões de anos-luz, vigoram as mesmas leis da natureza.

Modificações no espectro manifestam o calor da fonte de luz: medimos as temperaturas das estrelas. Por outras particularidades reconhecemos quantos elétrons foram arrancados a seus núcleos (= "grau de ionização"), aprendemos se a fonte tem campos magnéticos (Efeito Zeemann), ou se é muito densa (Efeito Einstein), ou se movimenta em nossa direção ou na oposta (Efeito Doppler) e outros que não podemos enumerar.

Tôdas as maravilhosas qualidades da luz que acabamos de enumerar relacionam-se com a luz visível. Esta, porém, é só uma parte mínima da imensa gama de ondas eletromagnéticas, tôdas emanadas do átomo: as ondas de rádio, televisão, radar, as ondas ainda em parte desconhecidas do infravermelho, as ondas ultravioletas, os raios X e os raios *gama* de altíssima energia, produzidos no próprio núcleo atômico. Não é preciso relevar a importância técnica de tôdas estas radiações, pelas quais o átomo transformou o aspecto e os hábitos do mundo moderno.

Façamos aqui uma digressão para demonstrar numa das mais recentes descobertas a quase absoluta igualdade dos átomos em suas partículas e propriedades, igualdade relacionada com a "unidade da matéria" conceito básico da nossa argumentação.

O físico Moeszbauer descobriu um novo fenômeno, ligado a raios *gama*, emanados do próprio núcleo atômico. O "Efeito Moeszbauer" representa uma nova forma do "Efeito Doppler", permitindo medir movimentos com uma perfeição que os cientistas nem ousavam imaginar. Com o Efeito Doppler em luz comum, é possível medir velocidades estelares de 1 km seg para cima. Já é um resultado valioso que desvendou as velocidades astronômicas. Mas faltava ainda o meio de medir velocidades menores e não existia a menor probabilidade de o conseguir por meio da luz. Mas o "Efeito Moeszbauer" realizou o inesperado, permitindo medir velocidade da ordem de 0,01 mm seg.

Estudando o novo efeito por meio do isótopo de ferro Fe57, os pesquisadores obtiveram resultantes tão constantes e exatos, que podiam medir a atração da Terra sobre os fótons (luz). Esta atração gravitacional (Efeito Einstein) só fôra anteriormente constatada no potente campo atrativo do Sol. Também foi possível constatar indubitavelmente a dilatação relativista do tempo em sistema movimentado (Kosmos 1960).

Tais triunfos das pesquisas científicas não só marcam progresso do nosso conhecimento e domínio da matéria, mas têm ao mesmo tempo um grande valor filosófico, como acima revelamos.

13. As forças do átomo. As qualidades mais misteriosas do átomo são suas forças. Já vimos que o interior do núcleo precisa e realizou uma força atrativa de coesão, milhões de vezes maior do que todas as forças da física clássica. Mas o átomo é ainda portador de outras forças: atração e repulsão elétrica, atração e repulsão magnética. Também a afinidade química deve ser considerada como uma das grandes forças do átomo, pelas quais ele forma o mundo visível. Além disto existem ainda forças extra-nucleares de coesão e adesão, dando, por exemplo, a dureza do aço... e finalmente uma força de atração ínfima, imperceptível no átomo isolado, à primeira vista sem importância, a atração universal das massas, descoberta por Newton. Esta força, aparentemente a mais fraca de todas mas multiplicada por ação conjunta no acúmulo de átomos, é a grande construtora do universo. É ela que reúne a matéria em astros e em nebulosas, regula o movimento dos planetas, conserva o globo da Terra em sua união, retém a atmosfera, fixa-nos no solo, faz chover e girar nossas turbinas hidroelétricas... Ela atinge todas as distâncias até os fins do universo. Se as outras forças agem predominantemente no microcosmos do átomo e da molécula, é pela atração gravitacional de Newton que ele constrói o macrocosmos e lhe dá sua ordem e beleza (= cosmos).

Notemos a estranha diferença entre a formidável força de coesão no interior do núcleo atômico, que age só a uma distância de milionésimos de milímetro, e a "insignificante" atração gravitacional do mesmo átomo que age a milhões de anos-luz — até o fim do universo. Quem imaginou e implantou no átomo todas estas forças misteriosas e as "dosou" na medida conveniente? Nossa inteligência as teria considerado como absolutamente irrealizáveis, como "ação à distância" contraditória. Einstein quer explicar a gravitação, tirando-lhe o caráter de força, mas antes aumentou o mistério do que o diminuiu. É de admitir que nunca o desvendaremos.

14. A equivalência entre massa e energia. Uma das grandes novidades físicas dos nossos dias é a teoria que reúne em um só conceito duas realidades, consideradas sempre como completamente independentes uma da outra. Existia massa (matéria pesada e inerte), constatava-se também imensa quantidade de energia nos processos químicos (por exemplo, combustão), no calor do sol, nos movimentos dos planetas e das estrelas. Mas as massas não "eram" energia, só se admitia que "tinham" energia. A água acumulada por uma represa recebeu energia potencial, que não

é da sua natureza, mas aparece só pela diferença de nível da represa e do vale, onde as turbinas a esperam. Na queda do nível superior ao inferior a energia "potencial" é transformada em "cinética", nos agregados turbogeradores esta se transforma em "energia elétrica" que finalmente, em nossas casas, se transforma em várias energias: "cinética, térmica, ondulatória (luz)"... Entretanto a água que estava ao início de todas estas transformações, não sofreu mudança de sua massa: é a mesma água antes e depois dos processos, a energia estava completamente alheia à sua essência.

Nota. Já que aqui empregamos o termo técnico de "diferença de nível", aproveitemos da ocasião para acentuar que qualquer fenômeno energético exige alguma "diferença de nível", seja hidrostático, como no exemplo acima, ou térmico como no desenvolvimento das nossas argumentações. A natureza não age sem diferença de nível.

Portanto a física nos ensina que a massa pode ser dotada, como revestida, de energia. Antes de Einstein admitia-se que no universo existia uma certa quantidade de massa, indestrutível (lei da conservação da massa) e certa soma de energia também indestrutível (lei da conservação da energia). Ambas existem juntas, uma ao lado da outra e ativando-se mutuamente.

Mas indagando pela essência da energia, Einstein concebeu a idéia revolucionária da equivalência dos dois componentes básicos da natureza. Massa e energia são fenômenos diferentes de uma e mesma coisa: da matéria.

Ilustrando o novo conceito, consideremos que a formidável energia que recebeu a Terra ao ser lançada em redor do sol, não faz parte da sua massa: a mesma Terra poderia também estar parada. Mas segundo a lei da conservação da energia a atual energia cinética da Terra já existia antes de nosso globo surgir, e, segundo a lei da equivalência e os nossos atuais conceitos de física, ela existia anteriormente sob a forma de massa inerte. Excitada por influxos físicos ela despertou, desaparecendo a matéria na sua forma visível de massa e reaparecendo como energia cinética que "informou" a massa terrestre. A massa desaparecida não foi aniquilada, mas transformada em outro estado que lhe é tão natural como o primeiro. A energia é uma forma particular da massa pesada e, por sua vez, a massa pesada é uma forma particular da energia. — Abaixo veremos como se desperta a energia latente da massa.

A hipótese ousada do pai da relatividade lançou o mundo científico à procura de confirmação ou refutação. No macrocosmos era inútil indagar, porque na física clássica a energia só aparece como um aditamento à matéria, um novo fenômeno a seu lado. Também as primeiras manifestações do enorme poderio do áto-

mo, as explosões atômicas explicam-se por forças nucleares (as forças de coesão) que, como vimos, superam milhões de vezes as demais forças conhecidas. A explosão atômica é um fenômeno de ruptura.

Mas a idéia de Einstein era fecunda. A sua luz descobriram-se novas fontes de energia, principalmente a fusão de hidrogênio em hélio. A prova — infelizmente sinistra — de que se trilhava caminho certo, é a força tremenda da bomba de hidrogênio. E' o mesmo processo que se opera no Sol e nas demais estrêlas, onde existem grandes massas de hidrogênio e hélio. A presença do hélio é agora explicada: êle é o produto da fusão de quatro núcleos de hidrogênio em um nôvo átomo.

Nas câmaras Wilson os cientistas "pesaram" os núcleos em questão, e apareceu um resultado inesperado. Falta uma parte da massa pesada. Se o núcleo de hidrogênio pesa 1,008 (pêso atômico), o nôvo átomo, resultante da fusão de 4 núcleos, deveria pesar 4,032, mas só pesa 4,004, faltando 0,028 do pêso atômico prognosticado — (redondamente) um déficit de um centésimo da massa.

Desapareceu massa! Mas a massa não pode ser aniquilada, ela reapareceu na energia que se desprende na fusão. A massa foi transformada em energia. Esta constatação foi um dos triunfos de Einstein: a sua lei da equivalência estava irrefutavelmente provada.

Portanto a massa pesada e inerte da matéria é uma forma particular da energia (e vice-versa) e como em todos os fenômenos atômicos, a energia equivalente da massa excede milhões de vezes as energias do nosso conhecimento comum, por exemplo, as energias químicas dos nossos combustíveis e dos mais poderosos explosivos como dinamite... TNT...

Contudo para os fins dêste trabalho é preciso constatar que da equivalência de massa e energia não segue automaticamente a possibilidade de transformar tôda a matéria em energia. Vigora aqui uma grande diferença entre a possibilidade teórica e prática. Segundo a fórmula de Einstein um grama de massa é equivalente a 22 milhões de KWh, uma energia enorme que poderia fornecer energia elétrica suficiente a uma grande cidade durante longo tempo.

Não existe, porém, a menor perspectiva de transformar 1 gr de massa integralmente em energia. O mêdo que tôda a Terra pudesse deflagrar numa indomável "reação em cadeia" é, em absoluto, infundado. Está previsto e predisposto na própria natureza da matéria que a transformação só se faz em certas e bem determinadas circunstâncias.

A "materialização" — transformação de energia em massa — é um processo tão difícil que só se efetua em casos isolados, onde precisamente se encontra a enorme soma de energia, requerida para obter uma massa reduzidíssima. Os fatos ocorrem, mas são raros, praticamente insignificantes, por interessantes que sejam para o progresso da ciência.

Por sua vez o processo oposto da transformação de massa em energia é, segundo o nosso conhecimento hodierno, a grande fonte de energia no universo, mas tem limites bem determinados. Consideremos o caso da fusão de hidrogênio em hélio. Quatro núcleos de hidrogênio (quatro prótons) têm, humanamente falando, tanta ânsia de se reunir, que estão prontos para largar uma parte da sua massa, que se transforma em energia. Uma vez reunidos estão satisfeitos e não existe a menor inclinação para repetir o ato, nem — o que importa notar — para o anular: o núcleo de hélio é estranhamente estável.

Pedras podem rolar para o fundo de uma cova, mas não rolarão por própria força para fora dela. O processo é irreversível como todos os processos automáticos da natureza. As pedras desceram ao nível mais baixo (que lhes é oferecido) e ali permanecerão. Da mesma forma as partículas atômicas, que se fundiram em hélio, desceram ao nível de energia mais baixo, ali ficarão.

O que acabamos de dizer do hélio, poder-se-ia repetir em forma análoga de outros elementos. O átomo de ferro (Fe^{56}) é considerado como o mais estável de todos. Os demais elementos de pesos atômicos crescentes (superiores a Fe) tornam-se gradativamente mais instáveis, até os mais pesados se decompõem automaticamente por radioatividade. Nesta decomposição não intervem a lei da equivalência.

Na fusão do hélio realiza-se a rigor a fórmula de Einstein. Se 1 gr de massa é equivalente a 22 milhões de KWh, a produção do hélio, em que desaparece um centésimo da massa, deve liberar por grama a centésima parte da energia. É o que realmente se observa. São produzidas cerca de 220 mil KWh, sempre uma energia espetacular, em comparação com a massa reduzidíssima (0,01 gr) que lhe deu origem.

As imensas quantidades de hidrogênio que observamos no universo são portanto fontes quase inesgotáveis de energia e garantias de longa vida do cosmos. Em particular o nosso sol, embora já exista talvez 5 a 10 bilhões de anos, ainda está em estado juvenil, possuindo tantas reservas de hidrogênio que lhe garantem um múltiplo do tempo já vivido.

Não poderia em tais massas de hidrogênio originar-se uma reação de cadeia que as reduzisse repentinamente em hélio, produ-

zindo formidáveis explosões? É uma pergunta angustiante em vista da inclinação natural do hidrogênio a entrar em fusão. Constatamos na realidade no Sol explosões que, em comparação com nossas bombas nucleares mais terríveis, são como uma cidade incendiada em face de um fósforo aceso. No mundo estelar observam-se explosões de extensões tão formidáveis, que em poucas semanas irradiam tanta energia, como nosso sol em milhões de anos. Vemos que tais processos são possíveis, porém são exceções e comprovam por sua raridade que são controlados, que está "providenciado" na própria natureza da matéria um freio que garante um consumo lento e profícuo das reservas de energia. Podemos confiar que a vida relativamente pacata de que nosso Sol gozou durante bilhões de anos lhe seja assegurada para outros tantos.

Enigmas insolúveis. O que temos considerado até agora sobre a matéria morta, abstraindo de todos os fenômenos biológicos, prova amplamente a afirmação que o pequeníssimo átomo é um mundo novo e estupendo. Ainda estamos longe de o esgotar. Aparecem enigmas desnordeantes.

15. Um fato inteligível é o movimento eterno do elétron — seja como corpúsculo, seja como onda estática = dualismo incompreensível! — e seu estranho "spin", fenômenos que aqui só podemos mencionar.

16. M. Planck descobriu a propriedade da matéria de produzir e liberar energia só em quantidades discretas, em "quanta" (do latim: quantum) ou "quantos" definidos. A teoria foi grandemente fecunda, explicando muitos fenômenos da física atômica, menos a si mesma. A teoria dos "quantos" é admirável mas um grande enigma.

17. Outro enigma é a "relação de indeterminação" descoberta por Heisenberg, teoria segundo a qual nunca podemos indicar com exatidão certo estado momentâneo do átomo.

18. Como abaixo veremos mais por extenso, a teoria da relatividade ensina que a matéria curva o espaço em sua volta, fenômeno pouco inteligível mas que devemos considerar aqui por causa da reação soviética. Segundo a teoria relativista o espaço ocupado pela matéria do universo, estaria recurvado numa "hiperesfera", finita e dotada da propriedade de crescer. Muitos relativistas admitem uma quarta dimensão espacial — o que Einstein não fez — inatingível para nós e onde se acharia o centro da hiperesfera.

19. Finalmente, para não omitir um pouto importante, notemos que além das partículas principais — próton, nêutron, elétron — foram descobertas outras, como: pósitron (elétron de carga positiva), vários mésons (μ , π , etc.), hiperões, antipróton, anti-

nêutron, neutrino, etc. Ainda não sabemos se estas partículas não são tôdas aglomerações de elétrons ou de partículas ainda menores. Lenin e depois dêle a filosofia bolchevista declaram que o elétron não é a última realidade, mas que "sua perfeição é infinita". Veremos que esta perfeição gratuitamente afirmada se vira contra seus propugnadores, fortalecendo nossa argumentação.

* * *

Não podemos deixar de repetir aqui um dos pensamentos básicos da nossa argumentação. Tôdas as novas descobertas, tão numerosas que já enchem grandes bibliotecas, — a nossa resumida enumeração e explicação não é capaz de dar um vislumbre desta multiplicidade — todos os fenômenos de movimento, energia, luz; tôdas as propriedades de extensão, pêso, resistência; todos os mistérios de quantos (quanta) e de indeterminação, aparecem com absoluta igualdade em tôdas as imensas massas de matéria que constituem o grande universo. Em particular uma das pedras ínfimas do cosmos, o elétron, é tão constantemente o mesmo em incontáveis indivíduos, que já foi proposto como unidade de extensão, substituindo o metro antiquado, sem fundamento natural.

CAPÍTULO III

A FILOSOFIA MATERIALISTA EM FACE DO MUNDO ATÔMICO

As estupendas descobertas no microcosmos do átomo não puderam deixar indiferentes os defensores do materialismo. Cada novidade, tanto nas realidades subatômicas, como nas hipóteses e teorias científicas, exigiam tomada de posição.

Enquanto no mundo livre os cientistas atônitos modificaram profundamente suas idéias sobre a essência e origem da matéria, os filósofos soviéticos tornaram-se mais e mais inquietos. Ligados a seu dogma da unidade (unicidade) da matéria com preendida no sentido de ver nela a única realidade no mundo, excluindo Deus, espírito e alma humana, eles começaram uma luta contra tôdas as descobertas ou teorias que ameaçam sua posição de materialistas-monistas.

Evidentemente esta resistência só se dirige contra certos pontos e não contra toda a moderna física nuclear, em que também os cientistas soviéticos trabalham ativamente e estão à altura dos seus colegas ocidentais. Na sua filosofia tratam a nova ciência como uma confirmação das suas concepções.

Na inesperada riqueza do átomo em partículas, desde o próton até o elétron e suas perfeições estupendas, eles vêem a confirmação da sua tese sobre o "elétron inesgotável", a "perfeição infinita em profundidade da matéria". Esta consideração, talvez só ocasional de Lenin, tornou-se uma tese fundamental do materialismo dialético. Ralcevic afirma: "A matéria e o espaço são infinitamente divisíveis... Seria uma consumada ilusão admitir que o elétron, nêutron ou pósitron sejam as últimas e mais pequenas partículas da matéria. O elétron, diz Lenin, é inesgotável". Aqui se jura in verba magistri, e procurando justificação desta atitude Leonov alega os fenômenos atribuídos ao elétron (spin, comportamento de "nuvem eletrônica", o dualismo entre corpúsculo e onda, aspectos que aqui não consideramos). Mas a ilimitada divisibilidade da matéria põe em perigo sua substância, de-

fendida, aliás louvavelmente, contra os físicos modernos (exce-
tuando-se Lenin).

Por que defende-se tão obstinadamente uma tese que parece de ordem secundária e além disto está longe de ser provada? Kedrov o revela nas palavras seguintes: "Quando a natureza está limitada na sua dimensão de profundidade, deve-se admitir logicamente também sua limitação em espaço e tempo. Mas esta conclusão seria favorável à "padrecada" que prega a divina criação do mundo como o início, e o fim do mundo como a conclusão do processo mundial..."

Se a ciência soviética e suas espetaculares realizações técnicas (aviões, foguetes, astronaves, bombas nucleares) são meios de propaganda e de intimidação, a sua filosofia prossegue o mesmo fim de luta contra o "idealismo físico" de que são acusados os cientistas independentes. As palavras de Kedrov já o revelam. Outras manifestações de igual tendência não faltam. Constata-se muitas vezes que não se trata de verdades lógicas e de realidades físicas, mas de guerra premeditada. Procurando revolucionar e dominar o mundo também no campo ideológico, os filósofos soviéticos supõem a mesma disposição nos seus colegas ocidentais. Quando estes admitem — a princípio com grande hesitação, mas em seguida cada vez mais decididamente — fatos e conclusões favoráveis ao início e fim do mundo e à sua criação, os soviéticos negam sua sinceridade, taxando suas conclusões de "idealismo" e "misticismo". Maksimov afirma que "o idealismo físico é a arma para despojar a ciência natural moderna do seu conteúdo revolucionário. Por meio deste instrumento esforça-se a burguesia reacionária para sujeitar os quadros científicos de uma ideologia obscurantista e pô-los ao serviço da diplomacia atômica e da guerra fria contra a URSS".

Por sua vez escreve Kedrov: "Eles esforçam-se por representar a coisa como se tudo testemunhasse a eternidade e estabilidade das coisas e dos fenômenos, sua limitação, a circunscrição e sua inclusão em tempo e espaço". Consideremos bem esta declaração em que Kedrov, evidentemente obcecado pelo espírito de luta, acusa seus adversários imaginários na mesma frase de defender a eternidade e a limitação do mundo.

A reiterada menção de espaço e tempo nos leva a um segundo ponto, onde os filósofos russos, alertados, se põem de pé, em atitude de oposição. Além do "elétron inesgotável" e da "matéria infinita em profundidade", o materialismo dialético formulou mais um segundo postulado, tão pouco provado como o primeiro, o do universo infinito em extensão. Qualquer opinião ou teoria que parece trazer perigo a este postulado, é ferrenhamente atacada.

Em consequência lógica é afirmada a configuração tridimen-

sional do espaço, que se nos afigura ilimitado. Segundo Engels e Lenin a aceitação de uma quarta dimensão espacial leva a "espiritismo" e "misticismo" (fé religiosa). Também é rejeitado o mundo limitado de Einstein, recurvado e fechado em si por influência da matéria inclusa, na sua totalidade, neste espaço finito, mas sujeito a crescer.

Aqui se manifesta outra vez a inquietação diante de uma hipótese perigosa, explorada pela "padrecada". Zdanov dá o grito de alerta: "A atual ciência burguesa, proporciona à "padrecada", ao fideísmo, uma nova argumentação que importa desmascarar impiedosamente... Muitos adeptos de Einstein... aplicam os resultados da pesquisa das leis de movimento numa área finita, limitada do universo, a todo o universo infinito e se atrevem assim a afirmar a limitação do mundo, sua limitação em tempo e espaço. Até o astrônomo Milne calculou que o mundo foi criado há dois bilhões de anos" (Hoje admitem-se ao menos 5 a 10 bilhões).

Vemos pois que a filosofia soviética se defende irredutivelmente da idéia de um universo de qualquer forma limitado em tempo e espaço.

Notemos aqui ainda um exemplo curioso de argumentação simplista. Os sovietses combateram a relatividade generalizada de Einstein porque desta se poderia concluir ser o mesmo dizer que tanto o Sol como a Terra estejam em movimento, como se Copérnico e Ptolomeu tivessem ambos razão, dando um argumento muito accito à "padrecada"...

Já desde séculos ninguém na Igreja Católica pensa em opor-se a Copérnico e seria ridículo reavivar o velho litígio, não só por faltar em absoluto a discordância científica, mas em particular por causa de uma mera teoria científica. Os sovietses parecem incapazes de compreender que a Igreja Católica possa ter aprendido a não intervir em questões científicas, enquanto eles próprios moldam sua ciência e filosofia, não segundo os fenômenos provados, mas segundo sua doutrina preestabelecida, como logo veremos.

Os sovietses e a lei da equivalência. O repúdio enérgico e decisivo da lei de equivalência entre massa e energia é sem dúvida a posição mais estranha e comprometedora que a filosofia dialética tomou em relação a uma questão, que parecia puramente científica, alheia a qualquer choque de ideologias.

Leonov interpreta a lei no sentido (não intentado por Einstein) que cada massa possui energia e vice-versa cada energia possui massa. Passando a considerar o sentido exato, ele continua: "Vários físicos consideram como a essência desta lei a transforma-

ção da massa em energia... Semelhante interpretação contradiz o materialismo filosófico marxista. Identificar energia com massa é o mesmo como identificar movimento (uma forma da energia) com matéria. Mas, segundo a doutrina marxista, o movimento é só uma forma de existência da matéria... ("a matéria é essencialmente movimentada"). Identificar os dois é tão inadmissível como identificar a matéria com o espaço e o tempo, que também são formas de existência da matéria".

Vemos que a lei da equivalência é repudiada, não por contradizer fenômenos físicos, mas por razões apriorísticas e especulativas e expressamente, por "contradizer o materialismo filosófico marxista". O filósofo russo não pode desprestigiar mais eficazmente sua dialética do que revelando com tanta sinceridade o verdadeiro e último motivo da sua oposição.

Homens sem preconceitos falam em outros termos: "A transformação de matéria em energia e vice-versa está constatada hoje em milhares de casos e a lei einsteiniana da equivalência foi comprovada a rigor, qualitativa como quantitativamente. Esta lei tornou-se também a chave para descobrir e aproveitar a energia atômica" (Seiler).

Em contraste à posição marxista negativa ouçamos as palavras do Papa Pio XII (AAS XXXV) que provam a atitude positiva da Igreja Católica em relação ao progresso das ciências naturais: "As pesquisas mais recentes provaram com fatos e argumentos cada vez mais convincentes que a cada massa é equivalente uma certa quantidade de energia e vice-versa. Por conseguinte as duas antigas proposições de conservação (da massa e da energia) são a rigor aplicações particulares de uma lei superior e geral que afirma: em um sistema fechado é — malgrado tôdas as mudanças e até quando se trata de transformações vultosas de massa em energia e vice-versa — constante a sua soma". Em outra ocasião o mesmo Papa, aberto para todo o progresso científico, falou da "inesgotável" quantidade de energia, encerrada em massa relativamente pequena, mostrando-se visivelmente impressionado pelas maravilhas do mundo atômico.

Uma das teses principais da filosofia soviética é o movimento como atributo inseparável da matéria: "A matéria é essencialmente movimentada". Seus defensores podem apontar como valiosa confirmação a estranha energia do elétron que o movimenta — seja como corpúsculo planetário ou como onda estática — em volta do núcleo atômico. Esta energia cinética tem tôda a aparência de uma propriedade inseparável do misterioso elétron — enquanto ligado ao átomo — que lhe é tão essencial como sua própria massa. Enquanto existem átomos, desde as épocas mais remotas do passado, até os mais longínquos do futuro, e quando todos os outros pro-

cessos estiverem parados, não se pode conceber o elétron atômico sem seu movimento. O próprio zero absoluto, a negação de todo o movimento térmico e praticamente alcançado em experiências de laboratório, não produz desmoronamento do átomo por paralisação do elétron.

Esta qualidade estranha de uma partícula integrante da matéria, contudo, não prova a tese materialista em toda a sua amplitude e conseqüências transcendentais. Pelo movimento eterno, ligado à matéria igualmente eterna, pretendem seus defensores eliminar o criador. Surge contudo com tanta maior insistência a pergunta pelo "primeiro motor", questão antes metafísica que omitimos aqui, para nos restringir a argumentos físicos.

Como vimos em outra parte (cf. Vozes 1959) o movimento da matéria, no sentido dialético, compreende não só movimento cinético, mas qualquer mudança "qualitativa e quantitativa" da matéria. Ele procede periodicamente por saltos ascensionais, por exemplo, passando da matéria inerte à viva, da viva à inteligente, da inteligente a todos os graus de perfeição social.

Vimos também que aqui se afirmam illogicamente efeitos que excedem a causa. Outra fraqueza da tese soviética transparece na grande imperfeição social que observamos no mundo. Se realmente a matéria movimentada produzisse um aperfeiçoamento constante da sociedade e tivesse começado este movimento desde toda a eternidade, a perfeição da sociedade humana deveria ter chegado entretanto a um grau elevadíssimo, que não está realizado no mundo. Portanto a tese soviética refuta-se a si mesma.

Finalmente o movimento que realmente observamos na matéria tem características que provam sua criação, como abaixo veremos.

A PERFEIÇÃO DA MATÉRIA PROVA O CRIADOR

Para provar nossa tese de que a perfeição da matéria prova a existência e atuação de um criador, foi preciso descrever os vários aspectos sob os quais ela — a matéria — nos aparece. Para proceder com maior segurança na argumentação expusemos também as interpretações e reações do principal adversário, o materialismo dialético, defendido pelos filósofos soviéticos.

Em menos de 80 anos surgiu uma novidade completa. Os átomos, como os ínfimos blocos de matéria, diferenciados em vários elementos, dotados de peso (atração universal) e de afinidade (atração química): esta visão rudimentar da matéria foi substituída por um verdadeiro mundo, novo e estupendo. É da nova visão da matéria, como hoje a conhecemos, que podemos tirar uma nova argumentação transcendental.

Em qualquer átomo que consideremos dos 92 elementos naturais, vemos um artefato de inaudita perfeição. As nossas considerações acima já o mostraram, tiremos agora as conclusões.

Admirável é a construção de elementos tão diferentes, praticamente com só duas pedras, o próton e o elétron, pois já o nêutron pode ser considerado como uma hábil adaptação do próton. Inesperada é a união exclusiva de partículas positivas no núcleo atômico, apesar de sua formidável repulsão mútua, e mais incrível ainda é estabilidade do núcleo, como se a repulsão não existisse: quem inventou este paradoxo e providenciou ao mesmo tempo a misteriosa força de coesão, que já mantém unidos incontáveis átomos desde bilhões de anos e os manterá da mesma forma por outros bilhões? Quem imaginou a inexaurível versatilidade do pequeno elétron que, pela afinidade química, compõe um número quase ilimitado de corpos diferentes: minérios... combinações orgânicas, necessárias para os corpos vivos? E ao mesmo tempo quem produziu pelos mesmos elétrons todos os mistérios da luz? Quem fundamentou em cada porção de matéria a força, ao mesmo tempo ínfima e poderosíssima da atração universal, que regula os movimentos e aglomerações dos astros em todo o universo? Quem imaginou e deu às duas pedras básicas sua poderosa carga elétrica, positiva (próton) e negativa (elétron), indestrutível e causadora dos fenômenos elétricos e magnéticos.

Poderíamos multiplicar as perguntas pelas inúmeras e estupendas qualidades que já foram descobertas e ainda podemos esperar no microcosmos do mundo atômico. E se a perfeição do "elétron e inesgotável", se "a matéria é infinita em profundidade", segundo o beneplácito de Lenin e sua escola, tanto mais ela ultrapassa nossa inteligência — a visão dialética apóia e reforça nossa argumentação.

Portanto no átomo vemos uma estruturação sumamente artificial, dotada de novas leis que fazem dele como um mecanismo vivo, adaptável às mais variadas condições de frio e calor, de pressão e vácuo, de isolamento e aglomeração. Na quase ilimitada multiplicidade das suas funções — pensemos só nos milhões de corpos químicos e nos inesgotáveis fenômenos eletromagnéticos (ondas, luz) — o minúsculo átomo supera os mais monstruosos cérebros eletrônicos, que conseguem efeitos admiráveis — não o negamos — mas só o conseguem aproveitando habilmente algumas das incontáveis propriedades do próprio átomo e de algumas das suas combinações químicas.

Ninguém dirá de um cérebro eletrônico que surgiu por acaso. Constitui, ao contrário, como o expoente da inteligência humana. Da mesma forma ninguém pode afirmar sensatamente que o edifício tão artificial do átomo seja o resultado de um acaso,

muito mais difícil de crer do que a existência e o influxo de Deus Criador. Semelhante acaso seria a maior maravilha do mundo.
— *Digitus Dei est hic.*

Temos pois chegado ao reconhecimento do Criador pela perfeição da matéria. Bastaria um único átomo para nos convencer que só um ente sumamente inteligente e poderoso podia imaginar e realizar uma estruturação tão perfeita e complexa. Quanto mais a força probativa do argumento é multiplicada pela imensa multidão de átomos, todos de igual perfeição!

Se ainda um cético não se puder convencer, poderá aumentar o peso d'este segundo argumento, pelo primeiro, baseado na "unidade da matéria", mudando o termo em "unidade de perfeição". Segundo o adversário materialista a matéria existe desde toda a eternidade, sem influxo de um criador, tendo em si mesma a razão suficiente de se opor ao nada. Mas então surge a dificuldade invencível, como cada partícula, cada próton, cada elétron, cada átomo inteiro pode ser igual a tantos outros, sem o influxo de um espírito coordenador. E' como se de todas as fábricas do mundo saísse repentinamente, sem combinação prévia, exatamente o mesmo tipo de automóvel, igual em todos os pormenores: motor, força, tamanho, carroceria, côr...

Sem dúvida semelhante acaso é impossível. Sem prévia combinação cada fábrica produz um tipo diferente. Do mesmo modo, cada partícula de matéria, existindo por própria virtude, não teria a mesma forma como as outros. Cada uma é independente e as formas possíveis são inúmeras. O acaso teria produzido também inúmeras variações, e muitas (ou todas!) seriam muito imperfeitas, porque não interveio (por suposição) nenhuma inteligência. Mas em todo o universo vemos realizado um plano único, evidentemente planejado. Só um autor inteligente, único e sistemático pôde conceber e realizar um tipo de matéria universal e perfeito. Este autor é o Criador.

CAPÍTULO IV

A DEGRADAÇÃO DA ENERGIA

Os dois primeiros argumentos da nossa tese levaram-nos imediatamente ao autor da matéria, um Ser inteligente e poderoso. Os dois seguintes argumentos provarão imediatamente só o começo da matéria no tempo e o fim inevitável da sua atuação: o nascimento e a morte do universo. Dêstes fatos científicos uma óbvia conclusão metafísica conduzirá ao Criador.

A nossa terceira argumentação contra o materialismo, tirada da própria matéria, baseia-se no fenômeno da energia, como forma particular da matéria.

No século passado consideravam-se como conquistas importantes da ciência as leis da conservação da matéria e da conservação da energia. Pareciam corroborar a tese materialista da eternidade do mundo: "Não precisamos de criador, pois a própria matéria é imutável, indestrutível, eterna. Nem nos falta a energia necessária para a movimentação do universo, para ter calor e vida, porque a energia é, como a matéria, indestrutível".

Aqui não podemos demorar para desmascarar o sofisma escondido na primeira asserção, sendo o assunto destas linhas a refutação da segunda, (e tendo, nos dois primeiros argumentos, já provado o Criador, pela própria matéria).

Para o homem comum, não versado em ciência física, é difícil conceber a conservação da energia. Ele constata sua perda constante. Basta vir a noite e já desaparece, perde-se o calor (energia térmica) do dia... A velocidade do automóvel (energia cinética) deve ser sustentada continuamente com novas fontes de energia, o combustível. A energia gasta na vida cotidiana está perdida definitivamente. Estas e inúmeras outras experiências da vida comum, de certo não são científicas, mas não estão longe de uma nova lei que devemos acrescentar ou sobrepor à lei da conservação da energia, a da sua degradação.

Foi Rodolfo Clausius (1822-88) que descobriu esta lei e a formulou matematicamente sob o nome de Fórmula da Entropia.

Afirma que toda a energia que entra espontaneamente em ação, transforma-se finalmente em calor, num processo irreversível (cf. A Resposta da Matéria, Vozes, outubro 1959). Dentro de um sistema fechado o calor produzido tende a um equilíbrio, sem "diferença de nível" que, como já vimos, é condição requisita para qualquer atividade natural.

Se o Sol não fôsse mais quente do que a Terra, faltaria a diferença de nível térmico, necessária para todos os processos na superfície da Terra. Não haveria calor para evaporar água, formar nuvens. Não haveria ventos para transportar as nuvens, nem chuvas fertilizando as terras. Não haveria processos de vida vegetal e animal. Tudo estaria morto.

Mas a diferença de nível existe. O Sol irradia luz e calor, vivificando a terra. Quão necessário é este influxo fica logo patente quando, com o ocaso do Sol, desaparece a diferença de nível térmico. Imediatamente diminuem ou param muitos processos físicos e biológicos (por exemplo, a fotossíntese). A própria Terra com seu alto nível de calor recebido do Sol transforma-se em fonte de calor, difundindo raios infravermelhos para o espaço. O calor assim irradiado está perdido, desvirtuado, degradado e deve ser substituído no dia seguinte. Onde por longo tempo não aparece o Sol morre a vida.

Se o Sol com seus planetas formasse um sistema fechado, em outras palavras, se nos confins do sistema solar acabasse o mundo por uma esfera celeste, segundo a visão dos antigos, esta esfera deveria refletir forçosamente o calor solar como um espelho. A formidável irradiação de luz e calor do Sol, da qual a Terra recebe diretamente só um meio bilhonésimo, encheria todo o espaço disponível, comunicando-se à matéria interplanetária (o próprio espaço, se fôsse vácuo, não poderia receber ou armazenar energia) e aos planetas. Em poucas horas a Terra estaria incandescente, tão quente como o Sol. Faltando assim a diferença de nível térmico, a entropia teria chegado ao auge. Haveria enorme quantidade de calor, imperecível no sistema fechado, segundo a lei da conservação da energia, mas completamente desvirtuada. As reservas solares de energia podem aumentar ainda a temperatura, mas praticamente já se chegou a um estado de equilíbrio que, segundo a hipótese do sistema fechado, durará eternamente. Nunca mais a Terra chegará a um estado, possibilitando a vida... é o estado definitivo da "morte térmica", prognosticado pela lei da entropia.

Na realidade o Sol com seu reino planetário não constitui um sistema fechado. Sua enorme energia irradia no espaço e a quase totalidade avança sem impedimento para nunca voltar. A Terra

recebe uma parcela mínima que lhe dá a vida desde bilhões de anos. Até quando? Será eterna a fonte solar de energia e vida?

No século passado só se conhecia a gravitação, a atração universal das massas, como fonte cósmica de energia. Uma pedra, atraída pela Terra e caindo de certa altura, produz calor no impacto. Esse processo natural é irreversível, o calor produzido dissipa-se por irradiação, mas não torna a lançar a pedra para cima. Da mesma forma as massas de gás no Sol caem em direção do centro — o Sol se contrai — e produzem calor. Não há dúvida que esta fonte de energia existe, mas, segundo os cálculos de Helmholtz no século passado, só assegura ao nosso astro da luz uma vida de vários milhões de anos.

Também no Sol estes processos naturais são irreversíveis. Para rejuvenescer o Sol, restituindo-lhe a antiga extensão e assim a possibilidade de nova contração, dever-se-ia restituir-lhe toda a energia perdida, irradiada pelo espaço. Mas na nossa hipótese de ser a contração a única fonte de energia, semelhante reserva não existe. Depois de certo número de anos o Sol terá gasto toda a sua energia, estará morto e com ele os seus planetas.

Acabamos de referir as concepções científicas, admitidas ainda no começo deste século e que, àquela época, fizeram da entropia um argumento para assinalar ao Sol um princípio e fim no tempo e, por conseguinte, considerá-lo obra de um criador. Corifeus da ciência, como Henri Poincaré (*Leçons sur les hypothèses cosmogoniques* 1911), o admitiram. Na sua alocução de 22.11.1951 à Pontifícia Academia das Ciências, o Papa Pio XII considerou o argumento da entropia como prova física valiosa da existência de um ente necessário, o Criador.

Os materialistas descrentes não podem admitir esta conclusão transcendental. Segundo eles a argumentação labora de defeitos intrínsecos e concluem que “a tentativa de provar por esta via a existência de Deus não tem, até hoje, fundamento nas ciências naturais” (cf. *Der Grosze Brockhaus* 1953). E', porém, fácil afirmar, mas difícil provar a tese materialista. Consideraremos abaixo as razões com que querem assegurar vida eterna ao mundo monista.

Entretanto a física nuclear revelou, em concordância com a lei einsteiniana da equivalência da massa e energia, as estupendas energias escondidas e armazenadas na matéria. Sabemos hoje que as verdadeiras fontes da energia transbordante do Sol são os núcleos de hidrogênio, que se fundem em hélio, num círculo de reações em que o carbono, azoto e oxigênio fazem o papel de catalisadores. Vimos que a centésima parte da massa se transforma em energia. Por pequena que pareça a porcentagem, a energia

liberada é enorme, ultrapassando, na ordem dos milhões, as energias físicas e químicas clássicas.

Já antes destes novos conhecimentos procurava-se o segredo do Sol que evidentemente devia possuir recursos além dos gravitacionais, encarados por Helmholtz. O mistério envolvia também o fenômeno da entropia e sustentava as objeções à nossa tese. Mas ela não ficou invalidada. As forças extraordinárias da energia nuclear multiplicaram os milhões de anos da vida solar para bilhões, mas não assinalaram duração ilimitada. Acredita-se que no interior do Sol, aquecido a 20 milhões de graus Célsius, a imensa fábrica solar já funde hélio desde mais de 10 bilhões de anos. Da matéria-prima, o hidrogênio, só foi talvez usada a décima parte, existindo ainda reservas de combustível atômico para muitos bilhões de anos. E' este, em termos da técnica moderna, o segredo do Sol. Não há mistério, nem tão pouco algum perpetuum mobile. Na sua imensa usina térmica o Sol gasta um estoque enorme, mas nem por isso ilimitado. Há de vir o dia, por remoto que seja no futuro, em que todas as energias disponíveis estarão esgotadas. Se entretanto não houver tido outra catástrofe (calor demasiado do Sol antes de morrer), o Sol perderá seu calor e por sua falta terminará também a vida na Terra. Para este rincão do universo terá ocorrido a morte térmica, preconizada pela lei da entropia.

A mesma sorte aguarda os 100 bilhões de estrelas da nossa Galáxia (conjunto de estrelas a que pertence também o Sol). As estrelas "vivem", produzindo calor e luz do mesmo modo como nosso Sol, consumindo seu hidrogênio. Fora da Galáxia, no imenso universo, existem outras aglomerações de estrelas, obedecendo todas às mesmas leis, esgotando as reservas de hidrogênio até à morte.

Na alocução de 22.11.1951, o Papa Pio XII resume assim o progresso que evolui em todo o universo: "A direção da evolução espontânea é determinada mediante a diminuição da energia utilizável na estrutura e no núcleo do átomo, e até agora não se conhecem processos, capazes de compensar ou de anular tal degradação, por meio da formação espontânea de núcleos de alto valor energético".

Com as últimas palavras o Santo Padre tocou num ponto que parecia um salva-vidas para muitos defensores da vida eterna do universo: a formação espontânea de átomos pesados, como o urânio, capazes de liberar por sua fissão grandes quantidades de energia, processo realizado na bomba atômica. Respondemos brevemente: a "formação espontânea" de núcleos pesados não pode efetuar-se do modo de se juntarem as partículas elementares (pró-

tons, neutrons) automaticamente, "sem esforço", mas só pela ação de grandes energias. Depois, na fissão, reaparecem as mesmas energias, gastas na construção. Não há ganho nem perda, mas a energia, reaparecendo na fissão, será por sua vez irradiada e dissipada no espaço, não escapando à lei da degradação infalível da energia. A matéria passa ao estado "mais provável", onde ficará perpétuamente, sem mais liberar energia. Vemos na Terra muitos elementos estáveis — praticamente tudo o que constitui sua crosta e a massa central de ferro, cujo átomo é o mais estável de todos — que já chegaram a seu estado mais provável e são incapazes de liberar energia. No Sol e nas estrêlas tudo faz crer que o estado final será atingido quando a estrêla morta estiver composta de certa quantidade de átomos leves e uma enorme quantidade de hélio. O núcleo de hélio parece ser particularmente estável, sendo até o produto principal da radioatividade dos átomos pesados. Segundo a opinião vigente entre os astrônomos e físicos modernos, o estado final das estrêlas será um colapso geral da matéria, resultando um estado caótico, um "plasma" de núcleos e elétrons misturados. Semelhante estado parece estar realizado no tipo de estrêlas muito densas, chamadas anões brancos. O exemplo típico é o companheiro de Sírío a que atribuem a densidade de 500.000 gr/cm³.

Depois de têmos estabelecido o fato que, segundo a expressão pitoresca de James Jeans, "a ciência não conhece no mundo outra evolução senão o envelhecimento, nem outro progresso senão para o túmulo", tiremos em têmos claros a conclusão transcendental a que temos agora jus. Os modernos conceitos físicos sôbre a matéria e suas incríveis energias assinam ao inverso uma longa vida, avaliada em bilhões de anos. Mas por extenso que seja, o prazo tem limite e não tem proporção com a duração eterna que os defensores do materialismo monista lhe atribuem. Se os processos físicos que ainda hoje observamos, tivessem "começado desde tôda a eternidade" (proposição contraditória, mas aqui inevitável para exprimir a tese adversária), ter-se-ia completado já inúmeras vêzes o restringido prazo de vários bilhões de anos. Inúmeras vêzes o universo poderia ter morrido e estaria morto atualmente. Se ainda vive, cheio de pujança juvenil, é prova convincente que começou seus poderosos processos energéticos há vários bilhões de anos. Quantos são, aqui não nos preocupa. Basta saber que não foi em data tão remota que a evolução geral "para o túmulo" pudesse ter chegado à meta fúnebre.

Aquela data inicial marca a entrada da matéria na existência, porque é impossível admitir que ela tivesse existido durante tôda a eternidade em estado morto e de repente começasse a se movi-

mentar. Hipótese, aliás, rejeitada pela própria filosofia materialista que afirma ser a matéria "essencialmente movimentada".

Nem se pode chamar em auxílio o "acaso", palavra ôca, exprimindo a falta de causa eficiente, nem a criação da matéria por si mesma. Também esta hipótese desesperada seria contrária ao materialismo dialético que defende o valor absoluto do princípio de causalidade e em cujo sistema não há lugar para o acaso.

Resta portanto uma única solução: Naquela data inicial a matéria começou a existir por obra de um ser poderoso, preexistente. E' o mesmo ser que mais tarde revelou por intermédio de Moisés sua obra criadora.

Esta conclusão é hoje admitida por muitos cientistas sinceros, não ligados inseparavelmente à doutrina materialista. Vejam-se nas Vozes, outubro de 1959, alguns testemunhos.

Pela terceira vez a própria matéria nos deu um valioso argumento, apontando ao Criador. Poderíamos passar ao quarto, pois o adversário está refutado. Convém porém considerar também as razões que êle alega em abono de sua posição.

Desejando proceder honestamente, e propor as opiniões contrárias à melhor luz possível, sentimo-nos constrangidos pelo facto de só achar afirmações fracamente sustentadas por razões comprovantes. Lincoln Barnett, em *O Universo e o Dr. Einstein* (Trad. de José Reis, Ed. Melhoramentos), alude ao mesmo facto dizendo: "Existem alguns teóricos contemporâneos que acham que o universo possa estar a reconstruir-se nalguma parte e por algum modo que escape à compreensão do homem" (respondemos logo que não admitimos a fuga atrás do mistério em matéria clara e provada). Continua Barnett: "À luz do princípio einsteiniano da equivalência da massa e da energia, é possível imaginar que a radiação difundida pelo espaço se condense novamente em partículas de matéria — elétrons, átomos, moléculas — que se combinem para formar unidades maiores... nebulosas difusas, estrelas e finalmente sistemas galácticos..."

Respondemos: Observam-se realmente materializações de elétrons e pósitrons, porém só em casos particulares e sob a acção de enorme energia concentrada. Nunca se viu a materialização de um próton. Para re-materializar a energia em grandes proporções seria preciso concentrá-la de novo. Mas êste processo pertence aos irreversíveis. E' da natureza da energia irradiar-se... Finalmente perde-se nas infinitas extensões do espaço (segundo uns), ou está difundida num espaço limitado (segundo outros), faltando para agir a diferença suficiente de nível térmico ou energético e também a concentração necessária.

O princípio da conservação da massa e energia só diz que a energia liberada anteriormente em bilhões de anos, ainda existe, mas não diz se ainda pode agir, e precisamente esta possibilidade falta por completo.

Enquanto assim uma parte dos adversários argumenta pela energia espalhada no espaço, outra considera a matéria — massa — que também não desapareceu, mas ficou inerte e inativa.

Entre as estrêlas e galáxias (nebulosas espirais) não há vácuo completo. Acha-se ali gás e pó, pouco denso é verdade, mas naquelas imensas extensões — as distâncias entre as galáxias são da ordem do milhão de anos-luz — acha-se espalhada talvez a metade de toda a matéria existente. A pressão dos fótons e a gravidade faz com que as partículas ora muito distanciadas se aproximem mutuamente e se juntem. Formam-se nuvens cada vez maiores e quando têm proporções suficientes, elas se incendeiam pelo calor gravitacional e finalmente pela fusão dos prótons. Nasceram novas estrêlas, pondo diante de nós o panorama de uma nova gênese do mundo.

"Partindo da possibilidade de acontecimentos dêsse tipo, poderíamos chegar ao conceito final de um universo pulsante, que se perpetuasse a si próprio, renovando pelos tempos afora, e sem chegar jamais a um fim, os seus ciclos de formação e dissolução, de luz e de sombra, de ordem e de desordem, de calor e de frio, de expansão e de contração" (L. Barnett, falando na suposição dos adversários).

Todos aqueles cujo dogma fundamental é a negação do Criador, refugiam-se na teoria do universo pulsante. Ele voltará no nosso quarto argumento. E' naturalmente impossível saber até que ponto seus fautores o tomam a sério. E' uma tentativa desesperada para salvar o puro materialismo. Muitos falam só brevemente do universo pulsante, vendo-se assim livres da necessidade de explicar sua possibilidade, e os modos, meios e forças pelos quais se opera o rejuvenescimento (na exposição de Barnett falta, sem dúvida propositadamente, a menção das estrêlas definitivamente mortas...). Quando tentam uma explicação nota-se logo a confusão. Omitem falar da degradação irreversível que se opera ou já se operou nas estrêlas das galáxias. Não realçam que as massas esparsas no espaço devem ser consideradas como "restos" do universo, as últimas reservas. Quando estas estiverem gastas, não haverá novo resto para substituí-las, a morte será definitiva. Se houve uma pulsação, foi uma única e não será seguida por uma segunda ou terceira.

Os gases interestelares existem realmente, como também os gases intergalácticos, descobertos recentemente por Zwicky. Segundo a opinião de astrônomos de renome êsses gases, principalmente interestelares, dentro da nossa Galáxia, condensam-se lentamente. Pontos pretos, no meio de nuvens reluzentes, são considerados como condensações e inícios de novas estrêlas. Nascem com atraso em relação às outras, mas um dia também elas morrerão. Outros admitem, até, que haja criação perpétua de nova matéria. Contra êstes não precisamos argumentar, pois antes exageram o conceito da criação.

CAPÍTULO V

O MOVIMENTO DA MATÉRIA

Por três vias já, a matéria nos levou ao Criador: pela unidade, perfeição e energia. Resta mais uma quarta via em que, sem sair da consideração da matéria inerte — privada de vida — chegamos à mesma meta.

Entre os fenómenos mais notáveis da matéria a física distingue dois tipos de movimento, aparentemente iguais, por serem ambos de simples traslação espacial. Quando um gás se esquentam, suas moléculas ou átomos livres se movimentam. Se não houvesse impedimentos, as partículas voariam pelo espaço com tanto maior velocidade quanto maior é o seu calor. Mas acontece regularmente que as partículas se chocam com outras, resultando no meio de um gás um movimento irregular em ziguezague de todos os átomos.

Este movimento ou energia térmica pode originar-se por diversos modos: compressão, combinações químicas (por exemplo, combustão), fusão e fissão de átomos. Vimos que na economia do universo a fusão do hidrogénio em hélio constitui a maior fonte de energia, fonte muito abundante que garante às estrélas uma vida de bilhões de anos.

Aqui na terra usamos a energia térmica para produzir movimento. O automóvel é movimentado pela energia das ignições nos cilindros. A deflagração da pólvora lança o projétil para longe. Mas na natureza não dirigida pelo homem, semelhante transformação de energia térmica em movimento uniforme de massas é uma exceção, e temos a obrigação de lhe votar um estudo especial.

Vejamos pois o segundo tipo de movimento e sua manifestação no universo.

O universo que hoje conhecemos por intermédio de gigantescos telescópios é um imenso espaço, semeado de nebulosas (nuvens de estrélas). O espaço ao alcance dos instrumentos mede talvez 10 a 20 bilhões anos-luz de diâmetro, e temos razões para crer

que se estende ainda muito além do nosso horizonte de visibilidade. As nebulosas são de tamanhos diferentes, alcançando muitas o diâmetro de 100.000 anos-luz. Elas são compostas de estrelas, astros enormes e quentes como nosso Sol. As distâncias entre as nebulosas são da ordem do milhão de anos-luz, mas o espaço total é tão imenso que encerra bilhões de nebulosas.

Temos assim uma visão macroscópica do universo, como a visão do próprio Deus. Mas agora surgem os problemas. Façamos primeiro do movimento como acima anunciamos. Em primeiro lugar notamos que cada nuvem gira sobre si, em redor do seu centro. Ninguém soube até hoje explicar a natureza e o jogo de forças que causaram êstes giros universais. A energia térmica, aliás restringida ao interior das estrelas, só produz movimento irregular e não pode ser invocada para explicar o movimento giratório tão universal.

Além dêstes movimentos individuais constatamos que as nebulosas se deslocam também em relação umas às outras. O estranho dêste movimento comum é que é absolutamente sistemático: tôdas afastam-se de um certo ponto, que é como o centro do mundo. As nebulosas que estão à direita daquele ponto (consideradas da nossa posição de observadores, porque no espaço não há nem direita nem esquerda, nem cima nem baixo) voam tôdas para a direita. As nebulosas da esquerda afastam-se tôdas para a esquerda e as de cima para cima e as de baixo para baixo. Tudo procede assim, como se tôdas tenham partido daquele ponto central, que vamos chamar de "ponto de partida".

Continuando nossa observação constatamos mais um fenômeno desnorteante. As nebulosas não se atropelam, nenhuma toma a dianteira de outras, mas cada uma é tanto mais rápida quanto mais distante está do "ponto de partida". O aumento de velocidade é para todos os bilhões de nebulosas absolutamente constante e correspondente à distância alcançada. (Rege-se o aumento por uma "constante matemática", descoberta primeiro por E. Hubble, mas modificada várias vezes nos últimos anos. A incerteza do valor numérico não tira a certeza do fato da constância no aumento da velocidade...) A grandes distâncias do "ponto de partida" as velocidades são enormes, no princípio muitos astrônomos as consideravam incríveis. O máximo que até o presente foi possível medir com o Efeito Doppler, é de 138.000 km/seg (1961), e devemos admitir que existem velocidades ainda muito maiores.

Os fenômenos tão extraordinários de uma fuga geral das nebulosas, e de velocidades nunca antes imaginadas, eram tão incríveis que no início muitos os repeliavam, mas são hoje admitidos por todos os astrônomos e baseamos nêles nossa argumentação, à

imitação de todos os autores de teorias cosmogônicas do mundo livre.

Se quisermos acompanhar o movimento expansionista das nebulosas — só em espírito, porque o processo decorre em eras cósmicas de bilhões de anos — devemos considerar a natureza e forma do espaço percorrido.

O Espaço Euclidiano. Todos nós temos um conceito mais ou menos igual do espaço, o conceito vulgar que o representa como o recipiente de tôdas as coisas (materiais) infinito, indestrutível, necessário e eterno. O espaço tem três dimensões que podem ser representadas por três coordenadas de linhas, "retas" segundo o clássico mestre da geometria Euclides.

O conceito vulgar do espaço é admitido pelos filósofos do materialismo dialético. Para eles o espaço é "euclidiano", — infinito e repleto de matéria. (O espaço infinito pode ser considerado como repleto, quando as nebulosas *com* os espaços intermediários se estendem até o infinito). Para os dialéticos a descoberta da fuga geral das nebulosas foi um golpe rude, porque ela não se enquadra na sua visão preestabelecida do universo. Se o universo está cheio, como podem certas partes movimentar-se sem atropelar outras, ou invadir suas áreas, causando mistura e confusão, alheia ao menos ao cosmos visível? Suas idéias são contrariadas ainda mais pelo "ponto de partida", como ainda veremos.

Também muitos matemáticos e astrônomos ocidentais admitem ainda hoje o espaço euclidiano. Forçados pela evidência dos fatos — a fuga geral das nebulosas que hoje ninguém mais pode negar — acreditam que o "ponto de partida" é realmente o ponto onde começou o grande êxodo. Não se reconhece outra possibilidade, senão que "no princípio" ali estava concentrada tôda a matéria do universo. Houve uma explosão atômica de fantásticas proporções. As massas foram lançadas em tôdas as direções, sendo as mais rápidas aquelas que vemos hoje mais avançadas.

Este princípio, que necessariamente exige a intervenção do Criador, é decididamente repellido pelos soviets. Em particular mostraram-se ofendidos por Milne, um dos fautores principais da explosão inicial no espaço euclidiano. Foi-lhe imputado como crime o ter calculado a data do início do mundo. Milne achou cêrca de 2 bilhões de anos antes do nosso tempo. Os cálculos fundaram-se na primeira constante de Hubble e são sujeitos às mesmas alterações como esta. Como já dissemos acima: menos nos interessa a data exata do que o próprio fato de um início do mundo, e este parece constar sem sombra de dúvida.

Mas se alguém não se convence pelo olhar retrospectivo no passado, olhe para o futuro. As massas estão em pleno fluxo e

se apartam umas das outras. Ninguém o pode negar. E' uma verdadeira fuga e dispersão que também exige imperiosamente um começo no tempo. Se tivesse começado desde tôda a eternidade, a dispersão seria hoje tal que de uma nebulosa não poderíamos ver alguma outra. Já que podemos ver ainda bilhões de nebulosas relativamente aproximadas, concluímos que o universo é ainda jovem.

O Espaço Curvo dos Relativistas. As considerações acima sobre a fuga das nebulosas supõem o espaço euclidiano de três dimensões, em que as trajetórias das nebulosas são linhas retas: "retas euclidianas". Mas devemos focalizar também as opiniões daqueles que aceitam as teorias da relatividade generalizada de Einstein. Admitem os seus adeptos que não são propriamente as nebulosas que se movimentam, mas que o próprio espaço se dilata e produz assim a separação crescente das nebulosas. Basta a presença de matéria no espaço para êste deixar de ser estável e começar a dilatar-se. Além disto segundo Einstein o espaço é curvo. Nêle não vigora a geometria tridimensional de Euclides, mas as matemáticas, ligadas aos nomes de Gauss, Lobatchewsky, Bolyai, de Sitter, Lanczos, as suas geometrias curvilíneas e a métrica relativista. Einstein não introduziu uma quarta dimensão espacial, outros porém o fazem, afirmando que o centro do mundo está situado na quarta dimensão aonde nós, seres tridimensionais, nunca chegaremos.*

Sendo curvo o espaço, as trajetórias das nebulosas, embora pareçam retas, são na realidade curvas. Elas seguem a curvatura do espaço, como um trem segue a curvatura dos trilhos. Com a distância cresce a curvatura, que se dobra e se recurva finalmente em globo fechado: a "Superesfera" relativista. — Todos êstes conceitos são de difícil compreensão e é difícil combiná-los com os fatos observados no céu. (Vemos no céu as nebulosas transladar-se em tôdas as direções, em completa harmonia e com firme tendência de se separarem cada vez mais, o que os próprios relativistas confirmam. Não se pode imaginar como esta ordem se possa conservar por massas tão diversamente orientadas, devendo cada uma achar sua curvatura para voltar ao ponto de partida. Será um labirinto inextrincável. Aliás os próprios relativistas, como Gamow e Lemaître, abandonam de fato o espaço curvo, quando têm de explicar os fatos. Abaixo o veremos).

Einstein e seus adeptos não falam de uma explosão atômica inicial. O início está marcado por um estado assaz denso (não

* A teoria da quarta dimensão é pouco provável. Se ali há qualquer matéria, por exemplo, estrêlas, por que o homem estaria excluído?

hiperdenso) da matéria. Sendo instável o espaço relativista (o próprio "espaço" é instável pela presença de matéria) êle começou a dilatar-se, levando consigo e dispensando as nebulosas. Por grande que se torne a dispersão, a densidade do universo nunca será nula e por conseguinte êle (o universo) nunca tornará a se contrair. As dimensões tornam-se cada vez maiores, embora as nebulosas individuais tendam a voltar ao ponto de partida. Talvez nunca voltarão, porque é possível que o espaço cresça mais depressa do que as nebulosas possam avançar na curvatura do espaço.

Por difícil que seja a compreensão do mundo relativista, constatamos que só pode corroborar a nossa tese de um começo no tempo e de um resultado final, ambos exigindo, como já expusemos acima, a intervenção do Criador.

O C o m ê ç o. Na suposição relativista o espaço é instável quando contém matéria. E' portanto impossível que a matéria total se tenha reunido por própria virtude (no "ponto de partida") numa condensação contrária à natureza do universo. Se contudo houve um estado de alta densidade, êste foi criado por um poder alheio ao mundo: por Deus.

O Resultado final — será, apesar da curvatura do espaço, uma completa dispersão das nebulosas. Êste estado ainda não foi alcançado, o que prova também um começo (por criação) em data não muito remota na escala cósmica.

Como testemunha competente citemos o célebre cientista e escritor G. Gamow (cf. *Matéria, Terra e Céu*. Tradução francesa de 1961, adaptada ao estado atual das ciências naturais). Diz o autor: "Comparando as energias das galáxias (nebulosas) em dispersão com as forças de atração que agem sobre elas (tendendo a retê-las) achamos que as galáxias se afastam umas das outras com velocidades sete vezes superiores à velocidade necessária para que cada uma escape à ação das outras. Concluímos que nosso universo corresponde à solução "hiperbólica" da equação cosmológica e que sua expansão nunca terminará".

Só no caso que o espaço intergaláctico contenha sete vezes mais matéria difusa do que as concentrações das nebulosas, sua ação gravitacional poderia frear finalmente a dispersão. Não havendo porém razões para a existência de tanta massa invisível no espaço, tão pouco temos razões para negar a dispersão final. Ao contrário devemos admitir que a presença de tanta matéria já teria freado poderosamente as nebulosas e não lhes teria deixado aquelas velocidades enormes que constatamos (138.000 km/seg. e mais).

Ao nosso aviso, o recurso de Gamow à ação da gravidade contradiz o universo instável relativista que se dispersa só pela pre-

sença de matéria no espaço, apesar da atração das massas que no comêço devia ser poderosa. — Achamos mais contradições na teoria relativista generalizada, não insistimos porém, bastando-nos a confirmação da nossa tese também na suposição relativista.

Nós não nos identificamos com a teoria da relatividade. Portanto a nossa tese está certa também se adversários da teoria de Einstein a consideram como fruto de cálculos apriorísticos, insuficientemente baseados nas realidades observadas e por conseguinte sujeitos a constantes correções, à medida que se notificam novas descobertas no universo.

Assim devemos considerar como expressão de um grande otimismo quando Jean Becquerel e Paul Couderc estimam (*L'Astronomie*, oct. 1958) que, segundo os cálculos de Eddington e Lemaître, o telescópio Hale (de 5 m de diâmetro) alcançando 2 bilhões de anos-luz, já abrange um quarto do espaço (curvo e fechado) total e esperam que em breve o telescópio eletrônico de l'Allemand permitirá a exploração do espaço inteiro.

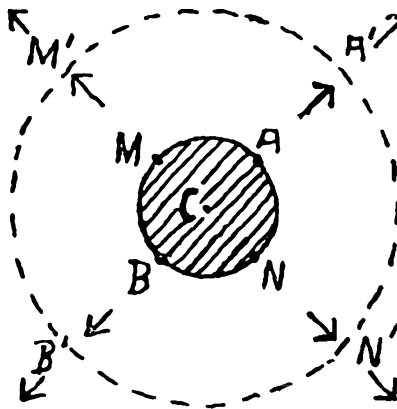
Se isso fôr verdade estamos na iminência de presenciar uma das mais estupendas revelações sôbre o universo. Mas rezeamos que devamos esperar ainda muitos anos, ou que nunca se nos apresentem à observação direta os mistérios do espaço curvo que, segundo J. Becquerel e P. Couderc, já deveriam ser claramente visíveis.

O COMPROMISSO LEMAITRE

Todos os autores que discutem as cosmogonias modernas, surgidas depois do descobrimento da estranha fuga das nebulosas, citam também o "Átomo Primitivo" do Cônego Lemaître da universidade de Lovaina. Já em 1959 mencionamos e discutimos esta hipótese, porém o complemento do nosso estudo presente exige que voltemos ao assunto.

As idéias de Lemaître ficam mais claras com o esboço junto. A história do mundo começou com o "Átomo Primitivo", hiperdenso, representado pela figura central ANBM. Ela continha tôda a massa de matéria que ainda hoje compõe o universo. Avaliamos que devia ter o diâmetro da órbita de Júpiter. A êste volume reduzia-se também todo o espaço, — o que concorda com a cosmologia escolástica — mas o espaço era relativista, curvo e fechado em si, "finito e sem limites", impossível de ser imaginado por nós na sua forma real. Devemos crer sem o compreender

que o ponto A toca imediatamente ao ponto B, o ponto M toca em N, e assim todos os pontos polarmente opostos segundo nossa imaginação. A extensão do átomo primitivo e espaço inicial é fielmente representada, mas o limite ANBM não existe. Quem parte do centro C em direção de A, sem declinar "nem para a direita nem para a esquerda, nem para frente, nem para trás" (descrevendo portanto uma linha reta relativista), chega em A, passando imediatamente por B e volta ao ponto C, do lado oposto da partida. Acredita quem, segundo a expressão de Lemaître, sabe pôr freio à sua imaginação.



em N, e assim todos os pontos polarmente opostos segundo nossa imaginação. A extensão do átomo primitivo e espaço inicial é fielmente representada, mas o limite ANBM não existe. Quem parte do centro C em direção de A, sem declinar "nem para a direita nem para a esquerda, nem para frente, nem para trás" (descrevendo portanto uma linha reta relativista), chega em A, passando imediatamente

por B e volta ao ponto C, do lado oposto da partida. Acredita quem, segundo a expressão de Lemaître, sabe pôr freio à sua imaginação.

Sobreveio a explosão do átomo primitivo, por sua natureza eminentemente instável. Logicamente o autor deveria concluir que as massas em A tendem a penetrar por B em direção de C (e da mesma forma em N e M e todos os pontos opostos) e as massas em B querem forcejar a entrada por A. Na realidade o autor abandona agora praticamente a hipótese do espaço curvo e faz avançar A em direção de A', B em direção de B', etc., invadindo o não-espaço em volta, ou dilatando o espaço primitivo. Em breve é alcançado o estado do círculo A' N' B' M', que será logo ultrapassado nas direções das frechas. Nem agora se fala de percorrer a curvatura do espaço passando de A' por B' em direção de C. As massas lançadas pela explosão avançam e reparam-se indefinidamente pelo espaço crescente, tendendo a um término de matéria extremamente rarefeito, quase o vácuo absoluto (estudado e exposto pelo matemático holandês De Sitter). Todas estas massas descrevem evidentemente retas Euclidianas, num espaço tridimensional Euclidiano.

Mas o autor se lembrou do seu espaço curvo e illogicamente faz uma parte da matéria movimentada voltar pela curvatura, percorrendo (e já o fez repetidas vezes), o caminho C A' B' C. As partículas assim desviadas percorrem ainda hoje o espaço curvo como raios cósmicos.

O Côn. Lemaître achou admiradores e adversários. Parece-nos que a hipótese contém várias contradições, enquanto a tese principal, a dispersão das nebulosas (em linhas retas), concorda com as observações. Muitos autores aceitam com Milne e Lemaître a explosão inicial, declarando não achar outra explicação do movimento geral de fuga. Acrescentam também (por exemplo, A. Unsöld, G. Gamow, L. Barnett) que só nos exorbitantes calores e inimagináveis pressões daquela explosão se podiam forjar os núcleos atômicos pesados de rádio, tório, urânio, etc., que existem ainda hoje, fortalecendo o argumento físico a favor do início temporal da matéria.

Constatamos por fim que a célebre hipótese Lemaître, seja certa ou não, conhece, como as mais teorias, um início e fim do mundo, fortalecendo nossa tese sobre o Criador.

CONCLUSÃO

Terminamos nosso estudo sobre a matéria. Considerando sua unidade, perfeição, energia, movimentação, sempre encontramos um mistério que só se esclarece pela intervenção do Criador. Ao mesmo tempo são reveladas suas qualidades. A própria criação, chamamento do nada à existência, é um atributo que só se pode achar em Deus. As imensas energias térmicas e cinéticas do universo apontam um ser ultra-poderoso. A estupenda perfeição da matéria, realizada no pequeníssimo átomo exige uma incomparável inteligência. A finalidade implantada na matéria, pela qual ela se desenvolve automaticamente em um cosmos, é o fruto de uma sabedoria sobre-humana.

No domínio do espírito trava-se uma guerra entre dois campos adversários. Já no próprio e ínfimo conceito da matéria, a base do universo, de toda a atividade e vida, chocam-se as idéias. Na mesma matéria de que nós tiramos argumentos e conclusões tão convincentes, o partido adversário só quer ver uma massa casual, a que atribui propriedades inexistentes, contradizendo radicalmente os fatos. O que o materialista atribui à matéria só compete a seu autor.

Adorando a matéria, o materialista dialético faz imensos esforços para dela tirar proveito no seu intento declarado de subjugar o mundo. Emprega todos os meios, a filosofia, as ciências naturais, a técnica, em que consegue resultados impressionantes, a ameaça. A sua incansável propaganda devemos responder com nossos argumentos sólidos e convincentes. Precisamos de lutadores de espírito, tão bem ou ainda com maior necessidade do que de exércitos adestrados e vigilantes. Propagar a verdade significa impedir que entrem em ação os aviões supersônicos, foguetes intercontinentais, bombas nucleares. A matéria não foi criada para destruir, e sim para construir.

ÍNDICE

Capítulo I

<i>Deus e a Matéria</i>	3
Conceito do Ser	4
O Materialismo dialético	5
Unidade da Matéria	8

Capítulo II

<i>A Perfeição da Matéria</i>	11
-------------------------------------	----

Capítulo III

<i>A Filosofia Materialista em face do Mundo Atômico</i>	23
A Perfeição da Matéria prova o Criador	27

Capítulo IV

<i>A Degradação da Energia</i>	30
--------------------------------------	----

Capítulo V

<i>O Movimento da Matéria</i>	38
O Compromisso Lemaître	43
<i>Conclusão</i>	46

-

-